

**COMPOSITE IMPLANT MATERIAL AND ITS PRODUCTION****Publication number:** JP6192852 (A)**Also published as:****Publication date:** 1994-07-12 JP3165981 (B2)**Inventor(s):** ITO MITSUO**Applicant(s):** MATSUMOTO SHIKA UNIV**Classification:****- International:** A61C8/00; A61L27/00; C23C26/00; A61C8/00; A61L27/00; C23C26/00; (IPC1-7): C23C26/00; A61C8/00; A61L27/00**- European:****Application number:** JP19920348342 19921228**Priority number(s):** JP19920348342 19921228**Abstract of JP 6192852 (A)**

**PURPOSE:**To improve the mechanical strength and bone conduction of the composite implant material to be implanted in living body. **CONSTITUTION:**The surface of an implant material is coated with a calcium phosphate compd. by thermal spraying to form a coating layer. The coating layer of the calcium phosphate compd. decomposed or made amorphous by the thermal spraying is irradiated with a laser beam at a specified exposure close and crystallized.

---

Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

(57) [Claim(s)]

[Claim 1]A compound implant material which is provided with the following and in which this coating layer is characterized by the amorphous above-mentioned decomposition or above-mentioned portion being crystallized by exposure of laser.

An implant material.

A coating layer coated with atmosphere where a calcium phosphate compound will be in decomposition or an amorphous state on the surface of this implant material.

[Claim 2]The compound implant material according to claim 1 which the above-mentioned calcium phosphate compound chose at least one of hydroxyapatite, alpha type TORIKARUSHIUMU phosphate, and beta type TORIKARUSHIUMU phosphate, and was made into the above-mentioned coating layer.

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application]This invention relates to a compound implant material embedded especially to a living body, and a manufacturing method for the same about a compound implant material which coated the calcium phosphate compound on the surface of the implant material, and formed the coating layer, and a manufacturing method for the same.

[0002]

[Description of the Prior Art]Conventionally a compound implant material Implant materials, such as various alloys or titanium (Ti), It has the coating layer currently formed by coating the surface of this implant material with the hydroxyapatite  $[\text{Ca}(\text{PO}_4)_3 (\text{OH})]$  excellent in biocompatibility. Coating is performed using thermal spraying equipment [ \*\*\*\* / a coating layer / an implant material ]. That is, coating is performed by carrying out thermal spraying, heating hydroxyapatite by the oxy-fuel-spraying method which used combustion gas, such as acetylene and propanoic acid matter, on the surface of the implant material, or a plasma spray process.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]Since hydroxyapatite is heated by the elevated temperature with thermal spraying equipment when coating, a coating layer has a problem that decomposition or an amorphous portion occurs. That is, the surface is dissolved in an instant and the hydroxyapatite particles exposed to the elevated temperature at the time of thermal spraying are emitted out of the frame of thermal spraying equipment. Since energy is consumed, and the rise in heat of the particle itself is low, the skin temperature of the particles heated with the frame is [ although the inside of particles is dissolved, ] in the tendency which what has comparatively small decomposition and evaporation decomposes somewhat.

[0004]Therefore, day processing must be carried out at 70-80 °C with the solution of 5 to 15% of  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , after boiling by 10% of ethanol after that for 3 to 5 hours, it must dry, and the hydroxyapatite which carried out thermal spraying must carry out neutralization removal of the CaO etc. (Hydroxyapatite decomposes this CaO)

**\* NOTICES \***

**JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**TECHNICAL FIELD**

---

[Industrial Application]This invention relates to a compound implant material embedded especially to a living body, and a manufacturing method for the same about a compound implant material which coated the calcium phosphate compound on the surface of the implant material, and formed the coating layer, and a manufacturing method for the same.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**PRIOR ART**

---

[Description of the Prior Art]Conventionally a compound implant material Implant materials, such as various alloys or titanium (Ti), It has the coating layer currently formed by coating the surface of this implant material with the hydroxyapatite  $[\text{Ca}(\text{PO}_4)_3(\text{OH})]$  excellent in biocompatibility. Coating is performed using thermal spraying equipment [ \*\*\*\* / a coating layer / an implant material ]. That is, coating is performed by carrying out thermal spraying, heating hydroxyapatite by the oxy-fuel-spraying method which used combustion gas, such as acetylene and propanoic acid matter, on the surface of the implant material, or a plasma spray process.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## EFFECT OF THE INVENTION

---

[Effect of the Invention]In a passage clear also from the result mentioned above, the exposure of laser crystallizes and decomposition of the coating layer generated by thermal spraying and an amorphous portion also increase the associative strength between each atom. For this reason, since the compound implant material can improve acid resistance and abrasion resistance, when it embeds in the living body, it becomes the thing excellent in biocompatibility, a mechanical strength, and bone conduction nature.

[0029]Since the coating layer was irradiated with laser and decomposition and an amorphous portion were crystallized, there is no degradation of a compound implant material, and post-treatment work is not needed, but the manufacturing method of a cheap compound implant material is obtained.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## TECHNICAL PROBLEM

---

[Problem(s) to be Solved by the Invention]Since hydroxyapatite is heated by the elevated temperature with thermal spraying equipment when coating, a coating layer has a problem that decomposition or an amorphous portion occurs. That is, the surface is dissolved in an instant and the hydroxyapatite particles exposed to the elevated temperature at the time of thermal spraying are emitted out of the frame of thermal spraying equipment. Since energy is consumed, and the rise in heat of the particle itself is low, the skin temperature of the particles heated with the frame is [ although the inside of particles is dissolved, ] in the tendency which what has comparatively small decomposition and evaporation decomposes somewhat.

[0004]Therefore, day processing must be carried out at 70-80 \*\* with the solution of 5 to 15% of  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , after boiling by 10% of ethanol after that for 3 to 5 hours, it must dry, and the hydroxyapatite which carried out thermal spraying must carry out neutralization removal of the CaO etc. (Hydroxyapatite decomposes this CaO)

Since it is cooled with an early cooling rate when coating on the surface of an implant material, an amorphous portion generates the hydroxyapatite particles dissolved at the elevated temperature. When the compound implant material in which such an amorphous portion remains is embedded to a living body, the dissolved amount of the hydroxyapatite in the first stage increases, and there is a problem of destroying a coating layer.

[0005]If decomposition or an amorphous portion remains in the coating layer when such a compound implant material is adopted as a joint etc. in a living body, the coating layer itself will wear out by wear with a bone and a coating layer.

[0006]If it heats using an electric furnace, it can be made to recrystallize, in order to crystallize the coating layer of decomposition or an amorphous state. However, there is a problem that degradation arises by being heated or a compound implant material needs the post-processing work of polish etc. That is, a metal part oxidizes and the heated compound implant material



needs the work which removes the oxide film.

[0007]So, there is a technical problem of this invention in providing a compound implant material excellent in a mechanical strength and bone conduction nature, and a manufacturing method for the same.

[0008]

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**MEANS**

---

[Means for Solving the Problem]According to this invention, it has an implant material and the coating layer coated with atmosphere where a calcium phosphate compound will be in decomposition or an amorphous state on the surface of this implant material, As for this coating layer, a compound implant material, wherein the amorphous above-mentioned decomposition or above-mentioned portion is crystallized by exposure of laser is obtained. [0009]When coating a calcium phosphate compound according to this invention, Form a coating layer coated with atmosphere where this calcium phosphate compound will be in decomposition or an amorphous state on the surface of an implant material, and a compound implant material is made, further -- the above-mentioned coating layer -- laser -- a predetermined dose and carrying out a predetermined time exposure -- a manufacturing method of a compound implant material crystallizing the amorphous above-mentioned decomposition or above-mentioned portion is obtained.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**EXAMPLE**

---

[Example]Hereafter, one example of this invention is described with reference to drawings. As for a compound implant material, what has neither rust nor discoloration also when it embeds in the living body, and does not have denaturation is desirable. As for a compound implant material, combining with a bone chemically is ideal. Intensity and abrasion resistance are needed for adopting it as a joint.

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]The X diffraction result of the case which does not irradiate the coating layer concerning the example of this invention with laser is shown.

[Drawing 2]The X diffraction result after irradiating the coating layer concerning the example of this invention with laser by 2W is shown.

[Drawing 3]The X diffraction result after irradiating the conventional coating layer with laser by 5W is shown.

[Drawing 4]It is a graph which indicates the bending strength of the coating layer after irradiating with each laser of 2W, 5W, and 7W to be the state where it is not irradiating with laser.

[Drawing 5]It is the graph which indicated the energy to the fracture after irradiating with each laser of 2W, 5W, and 7W to be the state where it is not irradiating with laser.

[Drawing 6]It is the graph which indicated the distortion amount to the fracture of the coating layer after irradiating with each laser of 2W, 5W, and 7W to be the state where it is not irradiating with laser.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.

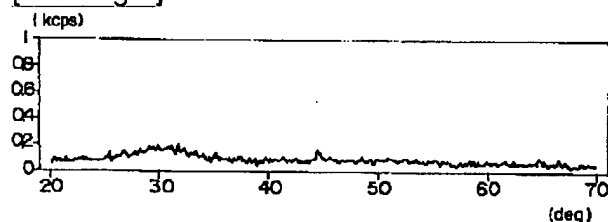
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

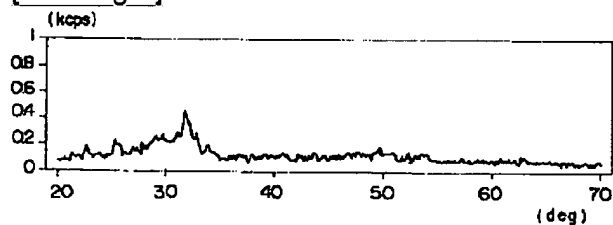
## DRAWINGS

---

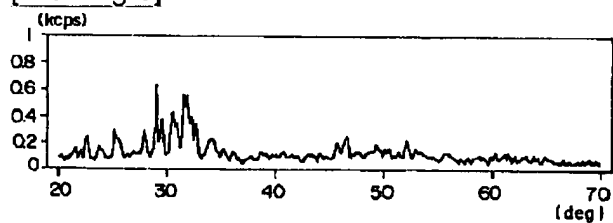
[Drawing 1]



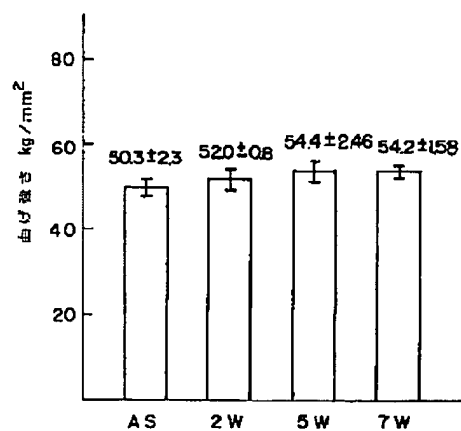
[Drawing 2]



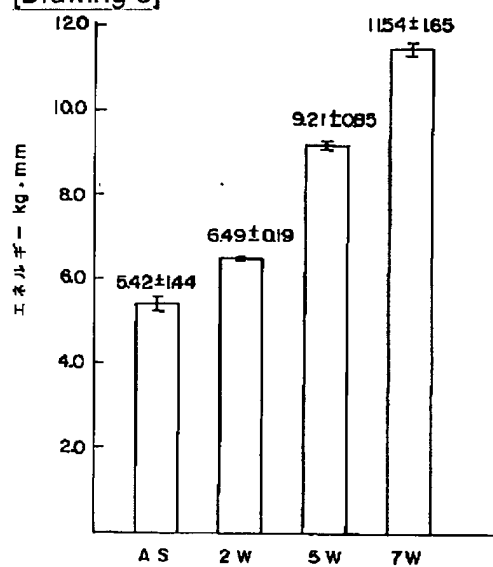
[Drawing 3]



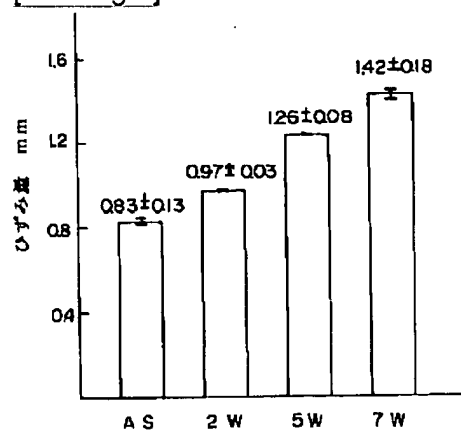
[Drawing 4]



[Drawing 5]



[Drawing 6]



[Translation done.]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-165981

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

B 23 K 26/00  
B 21 D 28/36

識別記号

3 2 0 A  
Z

庁内整理番号

7920-4E  
6689-4E

⑭ 公開 平成3年(1991)7月17日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 タレットパンチプレス

⑯ 特 願 平1-302072

⑰ 出 願 平1(1989)11月22日

⑱ 発 明 者 美 山 英 俊 神奈川県厚木市蔦尾4-5-7

⑲ 発 明 者 本 間 正 士 東京都町田市金森1249-2

⑳ 出 願 人 株式会社アマダ 神奈川県伊勢原市石田200番地

㉑ 代 理 人 弁理士 三好 秀和 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

タレットパンチプレス

2. 特許請求の範囲

複数のパンチを着脱交換自在に支承した上部タレットと、パンチに対応する複数のダイを支承した下部タレットとを回転自在に備えてなるタレットパンチプレスにして、上部タレットにおけるパンチ装置孔に着脱自在のレーザ加工ヘッドを設け、このレーザ加工ヘッドの着脱を行なう着脱装置をフレームに設けると共に、レーザ加工ヘッドを、可撓性のレーザビーム伝送部材を介してレーザ発振器に接続してなることを特徴とするタレットパンチプレス。

3. 発明の詳細な説明

[発明の目的]

(産業上の利用分野)

この発明はタレットパンチプレスに係り、さらに詳細には、レーザ加工機能を付加してなるタレットパンチプレスに関する。

(従来の技術)

従来、板状のワークピースにパンチング加工を行なうタレットパンチプレスに、レーザ加工を行なうためのレーザ加工ヘッドを付加して、パンチング加工とレーザ加工とを行なうべく複合化した加工機が開発されている。

タレットパンチプレスにレーザ加工ヘッドを装着する構成としては、タレットパンチプレスにおける上部フレームに緩衝装置を介して装着する構成が実施されていると共に、タレットパンチプレスにおける上部タレットのパンチ装置孔にレーザ加工ヘッドを装着する構成が提案されている。

(発明が解決しようとする課題)

前者のごとく、タレットパンチプレスにおける上部フレームにレーザ加工ヘッドを装着する構成においては、上下のタレットに装着されたパンチ・ダイによってワークピースにパンチング加工を行なうパンチング加工位置(ストライカーの下方位置)とレーザ加工を行なうレーザ加工位置とが、X軸方向あるいはY軸方向にずれており、両



方の加工を切換えるときには、座標位置を変換する必要があるという問題がある。

また、上部タレットにおけるパンチ装着孔にレーザ加工ヘッドを装着する構成においては、パンチング加工時における上部タレットの激しい振動によってレーザ加工ヘッドの光学系に損傷を生じ易いという問題がある。

#### 〔発明の構成〕

##### （課題を解決するための手段）

前述のごとき従来の問題を解決するために、この発明は、複数のパンチを着脱交換自在に支承した上部タレットと、パンチに対応する複数のダイを支承した下部タレットとを回転自在に備えるタレットパンチプレスにおいて、上部タレットにおけるパンチ装着孔に着脱自在のレーザ加工ヘッドを設け、このレーザ加工ヘッドの着脱を行なう着脱装置をフレームに設けると共に、レーザ加工ヘッドを、可撓性のレーザビーム伝送部材を介してレーザ発振器に接続してなるものである。

##### （作用）

— 3 —

略的に説明すると、フレーム3における上部フレーム3Uには、多数のパンチ5を着脱交換自在に備えた扇形状あるいは円盤形状の上部タレット7が上部回転軸9を介して回転自在に支承されており、下部フレーム3Lには、パンチ5と対応する多数のダイ11を着脱交換自在に支承した下部タレット13が下部回転軸15を介して回転自在に支承されている。

前記上部フレーム3Uにはラム17が上下動自在に備えられており、このラム17には、上下のタレット7、13の回転により加工位置（ラム17の下方位置）に位置決めされたパンチ5を打圧するストライカ19が取付けられている。

パンチ5、ダイ11によってパンチング加工される板状のワークピースWをX軸、Y軸方向へ移動し位置決めするために、タレットパンチプレス1には、ワーク移動位置決め装置21が設けられている。このワーク移動位置決め装置21は、下部フレーム3Lに設けたY軸方向のガイドレールに案内されてY軸方向へ移動自在のキャリッジベ

— 5 —

上記構成により、タレットパンチプレスにおいてパンチング加工を行なうときには、着脱装置により上部タレットからレーザ加工ヘッドを取外した状態に保持し、上部タレットの振動から保護する。そして、レーザ加工を行なうときには、レーザ加工ヘッドを上部タレットに装着し、レーザ加工ヘッドをストライカーの下方位置に位置決めすることにより、パンチング加工位置と同一位置においてレーザ加工を行なうことができる。この際、レーザ加工ヘッドは可撓性のレーザビーム伝送部材を介してレーザ発振器に接続してあるので、レーザビームの光路の自由度が大きく、レーザ加工ヘッドを常にレーザ発振器に接続した状態に保持でき、レーザ加工ヘッドへレーザビームを導くための光路構成が簡素化されるものである。

##### （実施例）

第2図を参照するに、第2図には、タレットパンチプレス1として、フレーム3が門型のタレットパンチプレスが例示されている。この種のタレットパンチプレス1の構成は周知であるが、概

— 4 —

ース23と、このキャリッジベース23にX軸方向へ移動自在に支承されたキャリッジ25と、キャリッジ25に装着された複数のワーククランプ27よりなるものである。

なお、前述したように、上記構成のごときタレットパンチプレス1は周知であるから、その構成および作用についてのより詳細な説明は省略する。

上記構成のごときタレットパンチプレス1において、ワークピースWにレーザ加工を行なうために、フレーム3の適宜位置にはレーザ発振器29が設けられており、さらに、上部タレット7には、レーザ加工ヘッド31が着脱自在に装着されている。そして、上記レーザ加工ヘッド31とレーザ発振器29とは、例えば光ファイバーあるいは可撓性の細いニッケルパイプの内周面にゲルマニウム薄膜をコーティングしてレーザビームの反射率を高めた態様の中空導波路等よりなるレーザビーム伝送部材33を介して接続してある。すなわちレーザ加工ヘッド31は、レーザビーム伝送部材33を介してレーザ発振器29からレーザビーム

— 6 —

の伝送供給を受けて、内部に備えた集光レンズによりレーザビームをワークピースWの上面あるいは上面より僅か下位置に集光照射するよう構成されている。

前記ストライカ19によりパンチ13を打圧してワークピースWにパンチング加工を行なうときに、激しい振動からレーザ加工ヘッド31を保護するために、レーザ加工ヘッド31を上部タレット7に対して着脱する着脱装置35が上部フレーム3Uの適宜位置に装着されている。

本実施例において、上記着脱装置35は、前記ストライカ19を適宜に回避した位置に設けられている。すなわち、着脱装置35は、上部タレット7の回転により、レーザ加工ヘッド31がストライカ19の下方位置から離反した位置（例えば45°あるいは90°など適宜に回転した位置）においてレーザ加工ヘッド31の着脱を行なうよう構成されている。

上記着脱装置35としては、本実施例においては、第1図に示すように、上部フレーム3Uの1

— 7 —

上部タレット7に装着したレーザ加工ヘッド31を着脱装置35に対応した位置に位置決めした後、下降された位置にある第2エアシリンダ39のピストンロッド39Rを突出作動すると、ピストンロッド39Rの先端部に備えた係合保持部41が、レーザ加工ヘッド31の係合部31Kに係合される。その後、第1エアシリンダ37を作動して第2エアシリンダ39を上昇せしめると、レーザ加工ヘッド31が上部タレット7のパンチ装着孔7Hから上方向に取り外される。

上述のごとく上部タレット7からレーザ加工ヘッド31を取り出した状態に保持することにより、パンチ5、ダイ11によるパンチング加工時における激しい振動からレーザ加工ヘッド31の光学系を保護することができる。なお、第1、第2シリンダ37、39を、復帰用のスプリングを内装した単動式のシリンダの構成として、レーザ加工ヘッド31を取り外した状態に保持するとき、上記スプリングによって保持する構成とすることにより、上部フレーム3Uの振動がレーザ加工ヘッ

— 9 —

部に装着した上下作動用の第1エアシリンダ37と、この第1エアシリンダ37によって上下動される水平作動用の第2エアシリンダ39よりなり、第2エアシリンダ39において往復動自在なピストンロッド39Rの先端部には、レーザ加工ヘッド31の上部に形成した例えば周溝などのごとき係合部31Kに係合して保持するロボットハンドあるいはフィンガーのごとき適宜の係合保持部41が設けられている。

上記係合保持部41としては、詳細な図示を省略するが、例えば工作機械のATCにおける工具交換アームにおける工具クランプのごとく、相対向するフィンガーが開閉する構成であることが望ましい。なお、着脱装置35の構成としては、前述したとき実施例に限ることなく、例えば通常のロボットハンドのごとき構成などを採用して、上部タレット7のパンチ装着孔7Hに対してレーザ加工ヘッド31を着脱する構成とすることも可能である。

上記構成により、上部タレット7を回転して、

— 8 —

ド31へ伝達することを有効に阻止することができる。

レーザ加工を行なうときには、上部タレット7においてレーザ加工ヘッド31を装着すべきパンチ装着孔を着脱装置35に対応した位置に位置決めした後、第2エアシリンダ39におけるピストンロッド39Rを突出した状態に保持し、第1エアシリンダ37の作動により第2エアシリンダ39を下降せしめることにより、レーザ加工ヘッド31がパンチ装着孔7Hに装着される。その後、第2エアシリンダ39におけるピストンロッド39Rを収縮作動することにより、レーザ加工ヘッド31の係合部31Kから係合保持部41が離脱し、上部タレット7が回転可能となる。

したがって、上部タレット7を回転して、レーザ加工ヘッド31をストライカ19の下方位置に位置決めすることにより、ワークピースWに、パンチング加工位置と同一位置においてレーザ加工が行ない得ることとなる。

ワークピースWにレーザ加工を行なうとき、レ

— 10 —

ーザ加工により発生するガス等を吸引するために、下部タレット13において、レーザ加工ヘッド31を装着すべきパンチ装着孔7Hに対応したダイ装着孔13Hには、吸引口部材43が設けられている。この吸引口部材43には、吸引ダクト45の一端部が接続してある。吸引ダクト45は、下部タレット13に設けた溝13G内に埋設され、かつ下部回転軸15を貫通して、下部回転軸15の下端部に導かれている。そして、吸引ダクト45の他端部は、下部回転軸15の下端部に装着した回転接手47および第2の吸引ダクト49を介して、例えばブロワーのごとき適宜の吸引装置(図示省略)に接続されている。

したがって、レーザ加工時に発生したガス等は吸引口部材43により吸引されることとなる。

#### 【発明の効果】

以上のごとき実施例の説明より理解されるように、この発明によれば、タレットパンチプレスにおける上部タレットにレーザ加工ヘッドを着脱自在に装着し、レーザ加工ヘッドをストライカーの

下方位置に位置決めしてレーザ加工を行なうので、上下のタレットに装着したパンチ、ダイによるパンチング加工位置と同一位置においてレーザ加工を行なうことができる。

また、前記パンチ、ダイによるパンチング加工時には、着脱装置によって上部タレットからレーザ加工ヘッドを取り外した状態に保持できるので、パンチング加工時における上部タレットの激しい振動からレーザ加工ヘッドを保護することができる。

さらに、レーザ加工ヘッドとレーザ発振器は、可撓性のレーザ伝送部材によって接続されているので、レーザ発振器からレーザ加工ヘッドにレーザビームを導く光路の自由度が大きいと共に、光路構成の簡素化を図ることができるものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

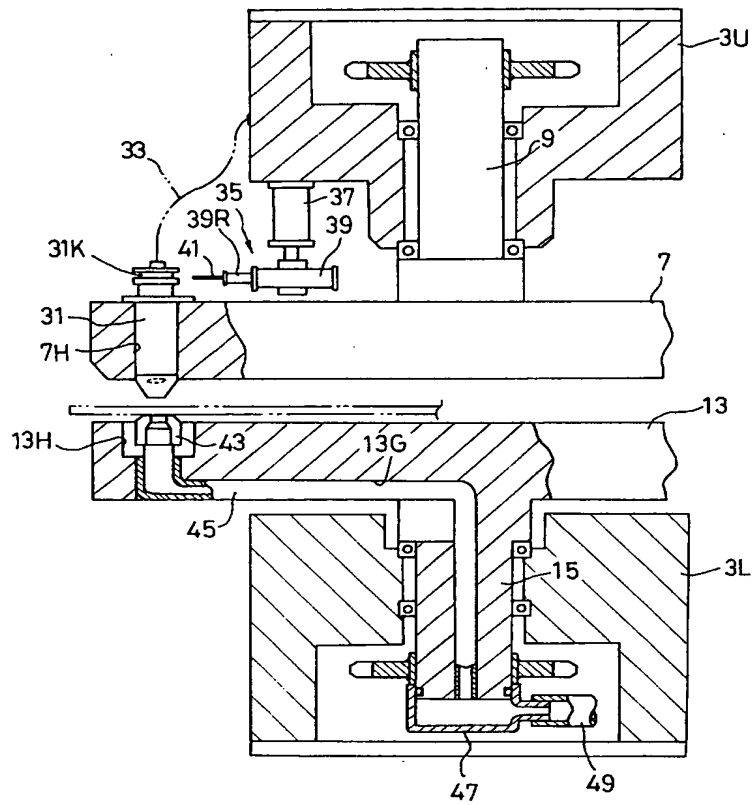
図面は本発明の実施例を示すもので、第1図は第2図におけるI-I線に沿った拡大断面図である。第2図は全体的構成を概略的に示した正面図である。

— 1 1 —

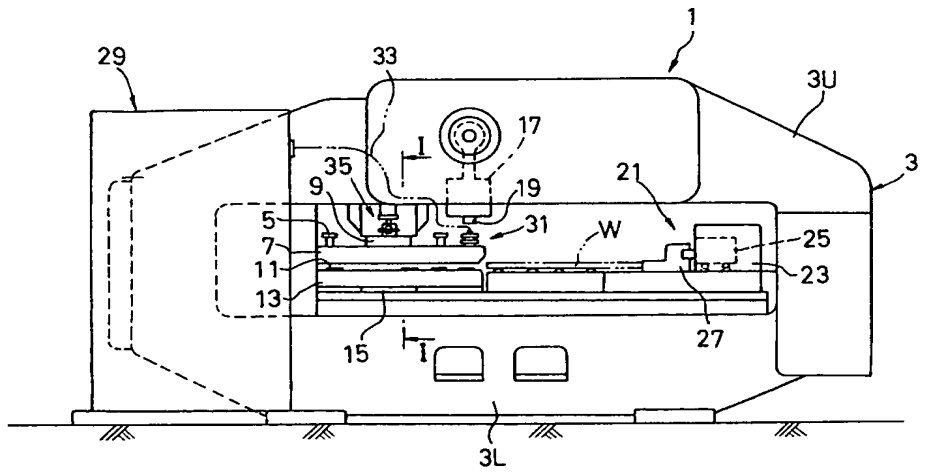
— 1 2 —

- 7 … 上部タレット                      13 … 下部タレット
- 31 … レーザ加工ヘッド
- 29 … レーザ発振器
- 33 … レーザビーム伝送部材
- 35 … 着脱装置

代理人 弁理士      三   好   秀   和



第 1 図



第 2 図